

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 1日

出願番号

Application Number:

特願2002-224698

[ST.10/C]:

[JP2002-224698]

出願人

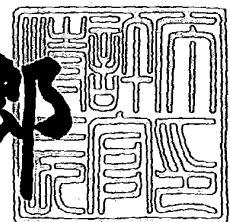
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 6月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041792

【書類名】 特許願

【整理番号】 49200174

【提出日】 平成14年 8月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/216  
H04J 13/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 信清 貴宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 濱辺 孝二郎

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

特2002-224698

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710078

【プールの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動通信システム及びベストセル変更方法並びにそれに用いる  
基地局制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局制御装置が、ベストセルの変更を行うか否かを判定するためのしきい値であるヒステリシスマージンを各セル毎に決定し、決定したヒステリシスマージンを基地局を介して各移動局に通知するステップと、

前記移動局が、ベストセルの下り信号の受信品質と、受信品質が最高の他のセルの下り信号の受信品質とを測定し、前記受信品質が最高の他のセルの受信品質が、前記ベストセルの受信品質よりも設定されたヒステリシスマージン以上大きい場合、受信品質の測定結果を受信品質情報として前記基地局制御装置に通知するステップと、

前記基地局制御装置が、移動局からの受信品質情報を受信すると、当該受信品質情報を送信してきた移動局のベストセルを変更する制御を行うステップとを備えたベストセル変更方法において、

前記基地局制御装置が、各セルの輻輳の度合いを測定し、該輻輳の度合いに基づいて当該セルのヒステリシスマージンを変更するステップを備えたことを特徴とするベストセル変更方法。

【請求項2】 前記基地局制御装置が輻輳の度合いに基づいて各セルのヒステリシスマージンを変更するステップが、

輻輳の度合いが高いセルのヒステリシスマージンを小さくするステップである請求項1記載のベストセル変更方法。

【請求項3】 前記基地局制御装置が、輻輳の度合いが低いセルのデータ送信チャネルの送信電力を大きくする制御を行うステップをさらに備えた請求項1記載のベストセル変更方法。

【請求項4】 前記基地局制御装置が各セルの輻輳の度合いを測定するステップが、前記各セルを管轄している基地局のデータ送信用のチャネルの送信電力の平均値に基づいて輻輳の度合いを判断するステップである請求項1から3のいずれか1項記載のベストセル変更方法。

【請求項5】 前記基地局制御装置が各セルの輻輳の度合いを測定するステップが、前記セルを管轄している基地局との間で下り共用チャネルを設定している移動局の数に基づいて輻輳の度合いを判断するステップである請求項1から3のいずれか1項記載のベストセル変更方法。

【請求項6】 前記基地局制御装置が各セルの輻輳の度合いを測定するステップが、前記セルにおけるシステムスループットに基づいて輻輳の度合いを判断するステップである請求項1から3のいずれか1項記載のベストセル変更方法。

【請求項7】 前記基地局制御装置が各セルの輻輳の度合いを測定するステップが、前記セルにおける平均ユーザスループットに基づいて輻輳の度合いを判断するステップである請求項1から3のいずれか1項記載のベストセル変更方法。

【請求項8】 それぞれセルの管轄を行う複数の基地局と、  
ベストセルの変更を行うか否かを判定するためのしきい値であるヒステリシスマージンを各セル毎に決定し、決定したヒステリシスマージンを基地局を介して各移動局に通知し、移動局からの受信品質情報を受信すると、当該受信品質情報を送信してきた移動局のベストセルを変更する、少なくとも1つの基地局制御装置と、

ベストセルの下り信号の受信品質と、受信品質が最高の他のセルの下り信号の受信品質とを測定し、前記受信品質が最高の他のセルの受信品質が、前記ベストセルの受信品質よりも設定されたヒステリシスマージン以上大きい場合、受信品質の測定結果を受信品質情報として前記基地局制御装置に通知する複数の移動局と、を備えた移動通信システムにおいて

前記基地局制御装置が、各セルの輻輳の度合いを測定し、該輻輳の度合いに基づいて当該セルのヒステリシスマージンを変更することを特徴とする移動通信システム。

【請求項9】 前記基地局制御装置は、輻輳の度合いが高いセルのヒステリシスマージンを小さくする制御を行う請求項8記載の移動通信システム。

【請求項10】 前記基地局制御装置は、輻輳の度合いが低いセルのデータ送信チャネルの送信電力を大きくする制御を行う請求項8記載の移動通信システム。

ム。

【請求項11】 前記基地局制御装置は、各セルを管轄している基地局のデータ送信用のチャネルの送信電力の平均値に基づいて輻輳の度合いを判断する請求項8から10のいずれか1項記載の移動通信システム。

【請求項12】 前記基地局制御装置は、各セルを管轄している基地局との間で下り共用チャネルを設定している移動局の数に基づいて輻輳の度合いを判断する請求項8から10のいずれか1項記載の移動通信システム。

【請求項13】 前記基地局制御装置は、各セルにおけるシステムスループットに基づいて輻輳の度合いを判断する請求項8から10のいずれか1項記載の移動通信システム。

【請求項14】 前記基地局制御装置は、各セルにおける平均ユーザスループットに基づいて輻輳の度合いを判断する請求項8から10のいずれか1項記載の移動通信システム。

【請求項15】 ベストセルの変更を行うか否かを判定するためのしきい値であるヒステリシスマージンを、基地局が管轄している各セル毎に決定し、決定したヒステリシスマージンを基地局を介して各移動局に通知し、ベストセル以外の他のセルの受信品質が、前記ベストセルの受信品質よりも設定されたヒステリシスマージン以上大きいと各移動局が判断して通知してきた受信品質情報を受信すると、当該受信品質情報を送信してきた移動局のベストセルを変更する基地局制御装置において、

各セルの輻輳の度合いを測定し、該輻輳の度合いに基づいて当該セルのヒステリシスマージンを変更することを特徴とする基地局制御装置。

【請求項16】 輻輳の度合いが高いセルのヒステリシスマージンを小さくする制御を行う請求項15記載の基地局制御装置。

【請求項17】 輻輳の度合いが低いセルのデータ送信チャネルの送信電力を大きくする制御を行う請求項15記載の基地局制御装置。

【請求項18】 各セルを管轄している基地局のデータ送信用のチャネルの送信電力の平均値に基づいて輻輳の度合いを判断する請求項15から17のいずれか1項記載の基地局制御装置。

【請求項19】 各セルを管轄している基地局との間で下り共用チャネルを設定している移動局の数に基づいて輻輳の度合いを判断する請求項15から17のいずれか1項記載の基地局制御装置。

【請求項20】 各セルにおけるシステムスループットに基づいて輻輳の度合いを判断する請求項15から17のいずれか1項記載の基地局制御装置。

【請求項21】 各セルにおける平均ユーザスループットに基づいて輻輳の度合いを判断する請求項15から17のいずれか1項記載の基地局制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の基地局と、複数の移動局と、少なくとも1つの基地局制御装置とを備えた移動通信システムに関し、特に基地局制御装置が移動局に対するベストセルを判定し、その移動局のベストセルを変更するためのベストセル変更方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

移動通信システムの基地局からその基地局が管轄するセル内の移動局へ回線である下り回線に高速データを伝送する方式として、第三代移動通信システムの国際規格を検討している標準化プロジェクトである3GPP (3rd generation partnership project) の仕様書"3GPP TS 25.211 v4.0.0(2001-03)"等に定義されている下り共用チャネル(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)を使う方式と、3GPPの仕様書"3GPP TR 25.848 v.4.0.0(2001-03)"等に定義されている高速下り共用チャネル(HS-PDSCH:High Speed-Physical Downlink Shared Channel)を使う方式とが3GPPで検討されている。

【0003】

PDSCH、HS-PDSCHは、どちらも基地局から複数の移動局へのデータ伝送を行うために用いられる。そして、このPDSCH、HS-PDSCHを時分割することにより、1本または複数の回線を複数のユーザで共用している。

【0004】

P D S C H を使ってデータ伝送を行う場合、基地局は管轄するセル内の移動局へのデータ伝送を制御するために、各セル毎に、複数の移動局と各々との間で個別に、上り個別チャネル(U L D P C H : Uplink Dedicated Physical Channel)と下り個別チャネル(D L D P C H : Downlink Dedicated Physical Channel)を設定する。U L D P C H は、移動局が基地局にユーザ情報や制御情報を送信するために用いられ、同様に、D L D P C H は基地局が移動局にユーザ情報や制御情報を送信するため用いられる。また、各セルはパイロット信号としてC P I C H (Common Pilot Channel)を送信する。

## 【 0 0 0 5 】

このような移動通信システムでは、移動局は複数の基地局のうち最も条件の良い基地局との間で回線を設定して通信を行うことになる。そのため、基地局制御装置は、複数の移動局に対して、どの基地局がもっとも条件が良い基地局(ベストセル)であるかを判定し、このベストセルを各移動局に対してそれぞれ通知する。移動局では、基地局制御装置から通知されたベストセルとの間でP D S C H を設定する。

## 【 0 0 0 6 】

しかし、移動局は複数のセル間を移動するため、この移動に伴いベストセルは随時変動する。そのため、基地局制御装置では、一定間隔でその移動局にとってのベストセルを判定し、現在ベストセルとして設定されているセル以外のセルがベストセルとなった場合にはそのセルをベストセルとして設定する処理が必要となる。

## 【 0 0 0 7 】

従来のベストセル変更方法を以下に説明する。基地局制御装置は制御情報として、ヒステリシスマージンを設定し、各基地局に通知する。ヒステリシスマージンは、ベストセルを変更するか否かを決定するしきい値である。各基地局は管轄するセル内の移動局に、D L D P C H を用いてヒステリシスマージンを通知する。次に、移動局は、設定した時間間隔で、ベストセルと少なくとも1つの他のセルのC P I C H の受信品質を測定し、少なくとも1つの他のセルの受信品質がベストセルの受信品質よりも高く、かつ、その違いが通知されたヒステリシスマ



ージンより大きい場合、受信品質の測定結果に関する情報を、UL DPCCHを設定しているセルを介して、基地局制御装置へ通知する。基地局制御装置は、この移動局からの通知に応答して、移動局のベストセルを変更する。

## 【0008】

HS-PDSCHを使うデータ伝送方式は、PDSCHと使う方式と比較してデータ伝送容量が大きく、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) と呼ばれる。HS-PDSCHを使ってデータ伝送を行う場合も、基地局から移動局へのデータ送信を制御するために上り、下りで制御用のチャンネルを設定する。ベストセルの変更もPDSCHと同様に、下り信号の受信品質とヒステリシスマージンとの比較を行うことにより行われる。

## 【0009】

上記で説明した従来のベストセル変更方法では、ヒステリシスマージンが大きい場合、輻輳の度合いが高いセルの負荷状況が改善されないという問題点があった。また、輻輳の度合いが改善されないために、トラフィックバランスが悪化するという問題点もあった。さらに、CPICHの受信品質に大きな差が生じてからベストセルを変更するので、データ伝送用の送信電力、即ち、情報ビット当たりの送信電力が増加し、データ伝送容量が減少するという問題点があった。また、ヒステリシスマージンが小さい場合、輻輳の度合いが低いセルから高いセルに移動局が移動する現象が起きるので、トラフィックバランスが悪化する問題点や、頻繁にベストセルの変更が発生するために、基地局制御装置の負荷が高くなるという問題点があった。

## 【0010】

つまり、上述した従来の移動通信システムでは、輻輳の度合いに関係なくヒステリシスマージンが一定値であるため、輻輳の度合いが高いセルと輻輳の度合いが低いセルが隣接しているような状況があっても、輻輳の度合いが高いセルの負荷状況が改善されずにトラフィックバランスが悪いままになってしまうという問題点があった。

## 【0011】

このような問題点を解決すべく、特開平10-276463号公報には、基地

局の制御を行っている交換機が各基地局におけるトラフィックを測定し、そのトラフィックに応じてハンドオフ処理を起動する際のしきい値を変化させ、トラフィックの大きな基地局の管轄するセルへの移行をし難くし、トラフィックの大きな基地局の管轄するセルから他のセルへの移行をし易くすることにより、トラフィックの配分を最適に制御するようにした移動通信システムが記載されている。ここで、トラフィックとは、上記公報より、接続呼数や接続チャンネル数と理解できる。

## 【0012】

このような移動通信システムによれば、輻輳をトラフィックによって判定するので、トラフィックの大きなセルの移動局を他のセルに移行させ易くすることができる。例えば、トラフィックの大きなセルとトラフィックの小さなセルが隣接しているような場合には、トラフィックの大きなセルのしきい値が低く設定されることにより、トラフィックバランスを改善するような方向に移動局の移行が行われる。しかし、自セルと隣接セルのトラフィックが共に大きい場合、この従来のベストセル変更方法では、どちらのセルのしきい値も大きな値となるため、セル間の移行はほとんど行われない。

## 【0013】

しかし、トラフィックが大きなセルが隣接している場合でも、ユーザ分布や基地局が送信しているデータ量によっては、システムスループットに差のある場合がある。このような場合には、輻輳の度合いを前記システムスループットで判定し、輻輳の度合いが高いセルから少しでも輻輳の度合いが少ないセルへ移動局を移行させたほうがシステムスループットが向上する。しかし、上記公報記載の従来の移動通信システムでは、移動局の移行がほとんど行われずシステムスループットの改善を期待することはできない。ここで、システムスループットとは、セルを管轄する基地局が単位時間あたりに送信に成功したビット数を表す。

## 【0014】

また、トラフィックが小さなセルが隣接している場合、上記公報記載の従来の移動通信システムでは、しきい値を一律に低く設定するので、システムスループットの改善効果がほとんどないにも関わらず、ベストセルの変更頻度が増加する

【 0 0 1 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の移動通信システムでは、輻輳をトラフィックで判定するために、輻輳の度合いが高いセルのしきい値を一律に高い値に設定してしまうため、輻輳の度合いが高い2つのセルが隣接しているような場合には、セル間の移行が行われずシステムスループットが改善されないという問題点があった。また、輻輳の度合いが低い2つのセルが隣接しているような場合には、システムスループットの改善は期待できないにも関わらずベストセルの変更頻度が増加し、RNCの処理負荷を増加させる問題点があった。

【 0 0 1 6 】

本発明の目的は、輻輳の度合いが高い2つのセルが隣接しているような状況においても、輻輳の度合いの高いセルから少しでも輻輳の度合いの低いセルへの移行が行われるようにし、システムスループットを改善することができ、かつ、輻輳の度合いが低い2つのセルが隣接しているような状況においては、システムスループットの改善が期待できない場合、ベストセルの更新頻度を抑制することで、RNCの処理負荷を低減できる移動通信システム及びベストセル変更方法並びにそれに用いる基地局制御装置を提供することである。

【 0 0 1 7 】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の移動通信システムにおけるベストセル変更方法は、基地局制御装置が、ベストセルの変更を行うか否かを判定するためのしきい値であるヒステリシスマージンを各セル毎に決定し、決定したヒステリシスマージンを基地局を介して各移動局に通知するステップと、

前記移動局が、ベストセルの下り信号の受信品質と、受信品質が最高の他のセルの下り信号の受信品質とを測定し、前記受信品質が最高の他のセルの受信品質が、前記ベストセルの受信品質よりも設定されたヒステリシスマージン以上大きい場合、受信品質の測定結果を受信品質情報として前記基地局制御装置に通知するステップと、

前記基地局制御装置が、移動局からの受信品質情報を受信すると、当該受信品質情報を送信してきた移動局のベストセルを変更する制御を行うステップとを備えたベストセル変更方法において、

前記基地局制御装置が、各セルの輻輳の度合いを測定し、該輻輳の度合いに基づいて当該セルのヒステリシスマージンを変更するステップを備えたことを特徴とする。

#### 【0018】

本発明によれば、基地局制御装置は、各セルの輻輳の度合いを測定し、この輻輳の度合いに応じてそれぞれのセルにおけるヒステリシスマージンを設定するようにしているので、輻輳の度合いが高いセルのヒステリシスマージンの値を小さくし、輻輳の度合いが低いヒステリシスマージンを大きな値とすることができる。そのため、輻輳の度合いが高いセルは移動局が他のセルに移り易く、セル内の移動局数が減少しやすくなるため、セル内の負荷が減少し易くなる。また、輻輳の度合いが高いセルでは、ヒステリシスマージンを小さく設定するので、少しでも品質のよいセルを選択する処理が可能となり、適応的な拡散率を選択するシステムでは、データレートの高いSFを選択することが可能となる。従って、輻輳の度合いが高いセルのシステムスループットを高めることができる。

#### 【0019】

また、輻輳の度合いが高いセルは、移動局数が減少しやすいため、輻輳の度合いが低いセルとのトラフィックバランスを改善し易くなる。また、輻輳の度合いが低いセルの移動局は、ベストセル変更の頻度が減少するので、基地局制御装置の処理負荷を低減でき、その分だけ処理能力の限られているRNCは、処理能力の余裕を増加させることができる。

#### 【0020】

また、前記基地局制御装置が輻輳の度合いに基づいて各セルのヒステリシスマージンを変更するステップを、輻輳の度合いが高いセルのヒステリシスマージンを小さくするステップとしてもよい。

#### 【0021】

また、前記基地局制御装置が、輻輳の度合いが低いセルのデータ送信チャネル

の送信電力が大きくなるような制御を行うステップをさらに備えるようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

さらに、前記基地局制御装置が各セルの輻輳の度合いを測定するステップを、前記各セルを管轄している基地局のデータ送信用のチャネルの送信電力の平均値に基づいて輻輳の度合いを判断するステップ、前記セルを管轄している基地局との間で下り共用チャネルを設定している移動局の数に基づいて輻輳の度合いを判断するステップ、前記セルにおけるシステムスループットに基づいて輻輳の度合いを判断するステップ、または、前記セルにおける平均ユーザスループットに基づいて輻輳の度合いを判断するステップとするようにしてもよい。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 4 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の移動通信システムの構成を示す図である。

図 1 を参照すると、本実施形態の移動通信システムは、セル 4、5、6 をそれぞれ管轄する基地局 1、2、3 と、RNC (Radio Network Controller : 基地局制御装置) 7 と、移動局 8 a、8 b、8 c、8 d とから構成される。

【 0 0 2 5 】

基地局 1、2、3 と RNC 7 は、図示せぬ通信網で接続されている。セル 4 ～ 6 には、実際には多数の移動局が存在しているがここでは説明を簡単にするために、基地局 1 のセル 4 がベストセルである移動局 8 a ～ 8 d のみを図示している。移動局 8 a ～ 8 d にとってはセル 4 がベストセルであるため、移動局 8 a ～ 8 d は、各々データ送信用の下り共用チャネル PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) を設定して共用する。本実施形態では、PDSCH の SF (Spreading Factor : 拡散率) を適応的に選択することで、各移動局のデータレートを変更することができる。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、3つの基地局1、2、3に対して、各々管轄するセルが1つの場合を用いて説明しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、1つの基地局が複数のセルを管轄する場合や、2個または4個以上の基地局が存在する場合についても適用可能である。同様に、本実施形態ではある基地局をベストセルとする移動局が4個の場合を説明しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、1～3個または5個以上の移動局が存在する場合にも適用可能である。

## 【0027】

図2に、図1に示した移動局8aと基地局1、2により設定されたチャネルの様子を示す。図2を参照すると、移動局8aは、セル4を管轄する基地局1との間にデータ送信用としてPDSCHを設定し、制御用としてUL DPCH1(Uplink Dedicated Physical Channel)とDL DPCH1(Downlink DPCH)を設定している。また、セル4を管轄する基地局1は、パイロット信号としてCPICH1(Common Pilot Channel)を送信する。同様に、移動局8aは、セル5を管轄する基地局2との間でUL DPCH2とDL DPCH2を設定しているが、セル5は移動局8aにとってのベストセルではないため、PDSCHを設定しない。また、同様に、セル5を管轄する基地局2は、パイロット信号としてCPICH2を送信する。同様に移動局8b～8dも、ベストセルである基地局1を含めた1つ以上の基地局とチャネルを設定しているものとする。

## 【0028】

次に、UL DPCHのスロット構成の一例を図3に示す。図3を参照すると、UL DPCHのスロットはDPCCH(Dedicated Physical Control Channel)とDPDCH(Dedicated Physical Data Channel)とから構成され、DPCCHはパイロット(Pilot)ビットと、TFICI(Transport Format Combination Indicator)と、FBI(Feedback Information)と、TPC(Transmit Power Control)とを含んでおり、DPDCHはデータ(Data)で構成されている。UL DPCHのデータには、ユーザ情報や制御情報が含まれる。CPICHの受信品質情報は制御情報として扱われる。

## 【0029】

次に、DL DPCHのスロット構成の一例を図4に示す。図4を参照すると、DL DPCHのスロットはデータ(Data)1 [DPDCH]と、TPC [DPCCH]と、TF CI [DPCCH]と、データ(Data)2 [DPDCH]と、パイロット(Pilot) [DPCCH]とから構成されている。DL DPCHのデータ(Data)1、データ(Data)2もUL DPCHと同様に、ユーザ情報や制御情報が含まれる。ヒステリシスマージンのしきい値や、ベストセル変更通知は制御情報として扱われる。以上、TF CI、FBIなどは、3GPP (3rd Generation Partnership Project)の仕様書"3GPP TS 25.211 v4.0.0(2001-03)"等に詳細に説明されている。

#### 【0030】

次に、本実施形態の移动通信システムの動作を図5～9を用いて詳細に説明する。

#### 【0031】

図5は、移动通信システムの任意の移動局が各セルのCPICHの受信品質を測定する際の動作を示すフローチャートである。

#### 【0032】

図5を参照すると、まず、移動局はDPCHを設定中である各セルのCPICHの受信品質を測定する(ステップ101)。そして、移動局は、測定結果より、ベストセルと受信品質が最高のセルが異なっているか否かを判定する(ステップ102)。ステップ102においてベストセルと受信品質が最高セル(セルNとする)が異なる場合、ベストセルの受信品質とセルNの受信品質との差がヒステリシスマージンより大きいかな否かの判定を行う(ステップ103)。そして、ステップ103において、その受信品質の差がヒステリシスマージンより大きい場合、移動局は測定した受信品質情報をRNCに送信する(ステップ104)。なお、ステップ102においてベストセルと受信品質が最高のセル(セルN)が同一の場合、およびステップ103において受信品質の差がヒステリシスマージン以下の場合には、受信品質情報をRNCに送信することなく処理を終了する。

#### 【0033】

本実施形態では、受信品質情報は各セルのCPICHの受信品質を表す情報であるものとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、

受信品質が最高のセルのみの品質情報である場合にも適用可能である。基地局は受信した受信品質情報をRNCに送信する。ベストセルと受信品質が最高のセルが同じ場合、あるいは、異なり、かつ、その差がヒステリシスマージン以下の場合、受信品質の情報を基地局に送信しない。各移動局は、任意のタイミングで受信品質を測定できるものとする。

## 【0034】

図6は、RNCが任意の移動局mのベストセルを変更する際の処理を示すフローチャートである。

## 【0035】

図6を参照すると、まず、RNCは移動局mより、受信品質情報を受信し(ステップ111)、ベストセルと受信品質が最高のセルが異なっているか否かを判定する(ステップ112)。ステップ112においてベストセルと受信品質が最高セル(セルNとする)が異なる場合、ベストセルの受信品質とセルNの受信品質との差がヒステリシスマージンより大きいかな否かの判定を行う(ステップ113)。そして、ステップ113において、その受信品質の差が移動局mに通知したヒステリシスマージンよりも大きい場合、RNCは、移動局mのベストセルをセルNに変更し、ベストセル変更通知を移動局に送信する(ステップ114)。

## 【0036】

なお、ステップ112においてベストセルと受信品質が最高のセル(セルN)が同一の場合、およびステップ113において受信品質の差がヒステリシスマージン以下の場合には、RNCは、ベストセルを変更することなく処理を終了する。

## 【0037】

図7は、図5、6のフローチャートに示した処理を説明するためのシーケンスチャートである。具体的には、任意の移動局mがベストセルをセルXからセルYに切り替える際の動作を示すシーケンスチャートである。

## 【0038】

図7を参照すると、セルX、セルYは各々、CPICH信号を送信し(ステップ201、202)、移動局mは、UL DPCH及びDL DPCHを設定し



ているセルX、セルYから送信されるCPICH信号を受信し、各受信レベルを測定する（ステップ203）。ベストセルXの受信品質よりセルYの受信品質が高く、かつ、その差がRNCより通知されているヒステリシスマージンよりも大きい場合、移動局mは受信品質情報をセルX、セルY各々に送信する（ステップ204、205）。この受信品質情報には、誤り検出符号（CRC）が付加されており、セルX、Yの各セルでは、受信品質情報に含まれるCRCから誤りの有無を検出し、受信品質情報をその誤り検出結果の情報とともにRNCに通知する（ステップ206、207）。RNCでは、誤りのない受信品質情報を用いて、ベストセルの変更を決定し、ベストセルをセルXからセルYに変更する（ステップ208）。これにより、受信品質情報は、少なくとも1つのセルで誤りなく受信できれば、RNCに正確な受信品質情報が届くため、受信品質情報の通知が失敗する確率が小さくなる。なお、両方のセルで受信誤りが発生した場合には、RNCは移動局に受信品質情報の再送を要求する。

#### 【0039】

次に、RNCは、ベストセル変更通知をセルX、セルYの各々に送信し（ステップ209、210）、セルX、セルYは受信したセル変更通知を移動局mに各々送信する（ステップ211、212）。これにより、移動局mはベストセルがセルYに変更されたことを通知される。

#### 【0040】

本実施形態では、移動局mが受信品質をUL DPCHを設定している全セルに送信しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、任意の1つもしくは複数のセルを選択して送信することも可能である。また、本実施形態では、RNCが移動局mとDL DPCHを設定している全セルに対してベストセル変更通知を送信しているが、任意のセルを選択して送信することも可能である。

#### 【0041】

図8は、RNCが任意のセルkをベストセルとする移動局のヒステリシスマージンを変更する際の動作を示すフローチャートである。

#### 【0042】

図8を参照すると、RNCは、任意のタイミングでセルkのPD SCH送信電

力の平均値  $P(k)$  を測定し (ステップ 1 2 1)、この平均値  $P(k)$  と任意に設定できる第 1 のしきい値  $P\_threshold1$  との比較を行う (ステップ 1 2 2)。第 1 のしきい値  $P\_threshold1$  はデータ送信用の電力リソースに十分な余裕があり、輻輳の度合いが低いことを示すしきい値であり、値としては、PDSCH 送信電力の全セルの平均値、或いは、全セルを対象にして算出するセルの PDSCH 送信電力の中央値などが考えられる。ステップ 1 2 2 において平均値  $P(k)$  が第 1 の  $P\_threshold1$  よりも大きい場合、RNC は、データの送信用の電力リソースに十分な余裕がないと判定して、セル  $k$  の輻輳の度合いが高いと判断し、小さなヒステリシスマージン  $hm\_a$  を設定する (ステップ 1 2 3)。ステップ 1 2 2 において、平均値  $P(k)$  が第 1 のしきい値  $P\_threshold1$  以下である場合、RNC は、データの送信用の電力リソースに十分な余裕があると判定して、セル  $k$  の輻輳の度合いが低いと判断し、大きなヒステリシスマージン  $hm\_b$  を設定する (ステップ 1 2 4)。次に、RNC は、セル  $k$  と PDSCH を設定している各移動局に、変更したヒステリシスマージンを通知する (ステップ 1 2 5)。

#### 【0043】

次に、RNC は、平均値  $P(k)$  と任意に設定できる第 2 のしきい値  $P\_threshold2$  との比較を行う (ステップ 1 2 6)。第 2 のしきい値  $P\_threshold2$  は、輻輳の度合いが特に低く、電力リソースに十分余裕があることを示すしきい値であり、通常、第 1 のしきい値  $P\_threshold1$  以下に設定する。ステップ 1 2 6 において、平均値  $P(k)$  が第 2 のしきい値  $P\_threshold2$  よりも大きい場合、RNC は、PDSCH 送信電力の最大値を  $P\_normal$  に変更する (ステップ 1 2 7)。ステップ 1 2 6 において、平均値  $P(k)$  が第 2 のしきい値  $P\_threshold2$  以下の場合、RNC は電力資源が十分余っていると認識して、PDSCH 送信電力の最大値を、 $P\_normal$  よりも大きい  $P\_up$  に変更する (ステップ 1 2 8)。次に、RNC は、セル  $k$  を管轄する基地局に、変更した PDSCH 送信電力の最大値を通知する (ステップ 1 2 9)。

#### 【0044】

基地局は、UL DPCH の TPC ビットを用いて、DL DPCH の送信電力制御を行う。PDSCH の送信電力制御は、UL DPCH の TPC ビットに

追隨して行われる。即ち、基地局に対して、TPCビットがパワーアップを通知する場合、DL DPCHの送信電力を増加させ、同様に、PD SCHの送信電力も増加させる。しかし、PD SCHの送信電力は、PD SCH送信電力の最大値よりも大きく設定できない。従って、PD SCH送信電力の最大値が小さい場合、TPCビットがパワーアップを通知しても、PD SCHの送信電力を確保できる確率が低く、情報ビット当たりの送信電力が減少することで、PD SCHの受信品質が劣化し、データ伝送の誤りが発生する確率が増加する。

## 【0045】

一方、電力リソースに十分余裕があるセルは、PD SCH送信電力の最大値が大きいため、TPCビットの通知通りにPD SCHの送信電力を確保できる確率が高く、データ伝送の誤りが発生する確率を低減できる。

## 【0046】

本実施形態では設定できるヒステリシスマージンを $hm\_a$ 、 $hm\_b$ の2種類としているが、これに限定されるものではなく、 $P(k)$ の値によって、即ち、輻輳の度合いによって、ヒステリシスマージンを3種類以上設定することも可能である。

## 【0047】

図9は、任意の移動局に関するCPICH信号の受信品質とベストセル変更のタイミングが、ヒステリシスマージンの設定値によって変化する様子を示す図である。図9を参照すると、小さいヒステリシスマージン $hm\_a$ を設定した場合、セルXとセルYのCPICHの受信品質が逆転した時刻Tから $\Delta Ta$ 時間経過後、即ち、時刻 $T + \Delta Ta$ に、移動局がRNCにセルXとセルYの受信品質情報を送信する。そして、この移動局が、RNCからベストセル変更通知を受信する $\Delta T$ 時間後、即ち、時刻 $T + \Delta Ta + \Delta T$ に、この移動局のベストセルがセルXからセルYに変更される。

## 【0048】

大きいヒステリシスマージン $hm\_b(>hm\_a)$ を設定した場合も、同様の手順で、移動局のベストセルがセルXからセルYに変更されるが、ベストセル変更は時間 $\Delta Tb - \Delta Ta$ だけ長くなる。つまり、ヒステリシスマージンを小さな値に設定する

と、そのセル中の移動局は他のセルに移り易くなり、セル内の移動局数が減少し、セルの負荷が減少する。

【0049】

そのため、本実施形態の移動通信システムでは、輻輳の度合いが高いセルのヒステリシスマージンを小さく設定するようにして、輻輳の度合いが高いセル中の移動局は他の移動局へ移り易くすることにより、輻輳の度合いが高いセル中の移動局数が減少するようにしている。

【0050】

また、本実施形態の移動通信システムでは、輻輳の度合いが高いセルが隣接しているような状況においては、2つのセルともにヒステリシスマージンが大きな値に設定される。しかし、2つのセルがいずれもトラフィックが大きくて輻輳の度合いが高い場合であっても、2つのセルの受信品質には大きな差があり、この品質差が設定されているヒステリシスマージン以上となればセル間の移行が行われる。そのため、本実施形態の移動通信システムによれば、例え輻輳の度合いが高いセルが隣接しているような状況下においてもセル間の移行が行われることとなる。

【0051】

そのため、本実施形態の移動通信システムによれば、少しでも品質のよいセルを選択することが可能になり、データレートを向上させることができるので、輻輳の度合いが高いセルのシステムスループットが向上する。

【0052】

さらに、輻輳の度合いが高いセルは、移動局数が減少しやすいため、輻輳の度合いが低いセルとのトラフィックバランスを改善し易くなる。また、輻輳の度合いが低いセルの移動局は、ベストセル変更の頻度が減少するので、RNCの処理負荷を低減でき、その分だけ処理能力の限られているRNCは、処理能力の余裕を増加させることができる。

【0053】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態の移動通信システムについて説明する。

## 【0054】

上記第1の実施形態の移動通信システムでは、下り共用チャネルPDSCHの送信電力平均値を用いて各基地局における輻輳の度合いを測定する場合を用いて説明したが、本発明の第2の実施形態の移動通信システムでは、高速下り共用チャネルHS-PDSCH(High Speed-PDSCH)の送信電力平均値を用いて各基地局における輻輳の度合いを測定する場合を用いて説明する。PDSCHでは、主に送信電力制御を行って受信品質を一定レベルに維持していたが、HS-PDSCHでは、送信電力を一定とし、AMCS(Adaptive Modulation and Coding Schemes)と呼ばれる、任意に変調方式と符号化率とマルチコード数を変更する制御手法を用いて、情報ビット当たりの送信電力を一定のレベル以上に保つことで、受信品質を一定レベル以上に維持する。

## 【0055】

従って、本実施形態の移動通信システムでは、HS-PDSCHを用いて各基地局の輻輳の度合いを判断する際、送信電力ではなく、測定対象の基地局との間でHS-PDSCHを設定している移動局数を用いて各基地局の輻輳の度合いを判断する。

## 【0056】

本実施形態における、移動通信システムの構成は図1のPDSCHをHS-PDSCHに変更したものとする。第2の実施形態における、図1の移動局8aと基地局1、2が設定しているチャネルの様子も図2のPDSCHをHS-PDSCHに変更したものとする。

## 【0057】

第2の実施形態では、データ送信用のチャネルであるHS-PDSCHの送信電力の平均値を用いて、輻輳の度合いを判断する。

## 【0058】

図10は、本実施形態の移動通信システムにおいて、RNCが任意のセルkをベストセルとする移動局のヒステリシスマージンを変更する際の動作を示すフローチャートである。

## 【0059】

図 1 0 を参照すると、先ず RNC は、任意のタイミングでセル  $k$  と HS-PDSCH を設定している移動局数  $u(k)$  を測定し (ステップ 1 3 1)、移動局数  $u(k)$  と任意に設定できるしきい値  $u\_threshold$  との比較を行う (ステップ 1 3 2)。しきい値  $u\_threshold$  はセル内の移動局数が少なく、輻輳の度合いが低いことを示すしきい値であり、値としては、HS-PDSCH を設定している移動局数の全セルの平均値、或いは、全セルを対象にして算出する HS-PDSCH を設定しているセル当たりの移動局数の中央値などが考えられる。ステップ 1 3 2 において、移動局数  $u(k)$  がしきい値  $u\_threshold$  よりも大きい場合、RNC は、セル内の移動局数が多いと判定して、セル  $k$  の輻輳の度合いが高いと判断し、小さなヒステリシスマージン  $hm\_a$  を設定する (ステップ 1 2 3)。ステップ 1 3 2 において、移動局数  $u(k)$  がしきい値  $u\_threshold$  以下の場合、RNC は、セル内の移動局数が少ないと判定して、セル  $k$  の輻輳の度合いが低いと判断し、大きなヒステリシスマージン  $hm\_b$  を設定する (ステップ 1 2 4)。そして、RNC は、セル  $k$  と HS-PDSCH を設定している各移動局に、変更したヒステリシスマージンを通知する (ステップ 1 2 5)。

【0 0 6 0】

(第 3 の実施形態)

次に、本発明の第 3 の実施形態の移動通信システムについて説明する。

【0 0 6 1】

上記で説明した第 2 の実施形態の移動通信システムでは、セル  $k$  と HS-PDSCH を設定している移動局数  $u(k)$  を用いて輻輳の度合いを判断し、セル  $k$  のヒステリシスマージンを変更していたが、本発明の第 3 の実施形態の移動通信システムでは、セルのシステムスループットを用いて、輻輳の度合いを判断する。

【0 0 6 2】

図 1 1 は、本実施形態の移動通信システムにおいて、RNC が任意のセル  $k$  をベストセルとする移動局のヒステリシスマージンを変更する際の動作を示すフローチャートである。図 1 1 は、図 1 0 に示したフローチャートに対して、ステップ 1 3 1、1 3 2 をそれぞれステップ 1 4.1、1 4.2 に変更したものになっている。即ち、RNC はセル  $k$  のシステムスループット  $ST(k)$  を測定し (ステップ

141)、このシステムスループット  $ST(k)$  と任意に設定できるしきい値  $ST\_threshold$  との比較を行う (ステップ 142)。しきい値  $ST\_threshold$  は単位時間当たりの送信データ量が少なく、輻輳の度合いが低いこと示すしきい値であり、値としては、システムスループットの全セルの平均値、或いは、全セルを対象にして算出するセルのシステムスループットの中央値などが考えられる。ステップ 142 において、システムスループット  $ST(k)$  がしきい値  $ST\_threshold$  よりも大きい場合、RNC は、単位時間当たりの送信データ量が多いと判定して、セル  $k$  の輻輳の度合いが高いと判断し、小さなヒステリシスマージン  $hm\_a$  を設定する (ステップ 123)。ステップ 142 において、システムスループット  $ST(k)$  がしきい値  $ST\_threshold$  以下の場合、RNC は、単位時間当たりの送信データ量が少ないと判定して、RNC はセル  $k$  の輻輳の度合いが低いと判断し、大きなヒステリシスマージン  $hm\_b$  を設定する (ステップ 124)。そして、RNC は、セル  $k$  と HS-PDSCH を設定している各移動局に、変更したヒステリシスマージンを通知する (ステップ 125)。

#### 【0063】

##### (第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態の移動通信システムについて説明する。

#### 【0064】

上記で説明した本発明の第3の実施形態の移動通信システムでは、セル  $k$  のシステムスループット  $ST(k)$  を用いて、輻輳の度合いを判断し、セル  $k$  のヒステリシスマージンを変更していたが、本発明の第4の実施形態の移動通信システムでは、セルの平均ユーザスループットを用いて、輻輳の度合いを判断する。ユーザスループットとは、遅延を考慮して算出する、移動局が単位時間当たりに受信に成功したビット数を表す。

#### 【0065】

図12は、本実施形態の移動通信システムにおいて、RNCが任意のセル  $k$  をベストセルとする移動局のヒステリシスマージンを変更する際の動作を示すフローチャートである。図12は、図11に示したフローチャートに対して、ステップ141、142をそれぞれステップ151、152に変更したものになってい

る。即ち、RNCはセルkとHS-PDSCHを接続している各ユーザのスループットの平均値、即ち、平均ユーザスループット $UT(k)$ を測定し(ステップ151)、この平均ユーザスループット $UT(k)$ と任意に設定できるしきい値 $UT\_threshold$ との比較を行う(ステップ152)。しきい値 $UT\_threshold$ はセル内の各ユーザへの送信遅延が小さく、輻輳の度合いが低いこと示すしきい値であり、値としては、平均ユーザスループットの全セルの平均値、或いは、全セルを対象にして算出するセル当たりの平均ユーザスループットの中央値などが考えられる。ステップ152において、平均ユーザスループット $UT(k)$ がしきい値 $UT\_threshold$ よりも小さい場合、RNCは、セル内の各ユーザへの送信遅延が大きいと判定して、セルkの輻輳の度合いが高いと判断し、小さなヒステリシスマージン $hm\_a$ を設定する(ステップ123)。ステップ152において、平均ユーザスループット $UT(k)$ がしきい値 $UT\_threshold$ 以上の場合、RNCは、セル内の各ユーザへの送信遅延が小さいと判定して、セルkの輻輳の度合いが低いと判断し、大きなヒステリシスマージン $hm\_b$ を設定する(ステップ124)。そして、RNCは、セルkとHS-PDSCHを設定している各移動局に、変更したヒステリシスマージンを通知する(ステップ125)。

#### 【0066】

以上の第1～第4の実施形態においては、ヒステリシスマージンを変更するとき、セル内の全ての移動局に対してヒステリシスマージンを変更しているが、全ての移動局に対して変更するのではなく、セル内で新規にDPCHを設定する移動局(ハンドオーバーによりDPCHを設定する場合を含む)に対して変更後のヒステリシスマージンを適用しても本発明は同様に実施できる。また、輻輳の度合いの判定には、DL DPCHの送信電力の送信電力の合計値を用いてもよい。

#### 【0067】

また、近年では、下り共用チャネルPDSCHのSF (Spreading Factor : 拡散率)を適応的に選択することで、各移動局のデータレートを変更することができるようにした移動通信システムや、高速下り共用チャネルHS-PDSCHの送信電力を一定とし、任意に変調方式と符号化率とマルチコード数を変更するAMCS (Adaptive Modulation and Coding Schemes) と呼ばれる制御手法を用い



て、情報ビット当たりの送信電力を一定のレベル以上に保つことで、受信品質を一定レベル以上に維持するようにした移動通信システムが提案されている。

【 0 0 6 8 】

このような適応的な S F 選択や A M C S を用いていることを前提とした移動通信システムに対して本発明によるベストセル変更方法を適用した場合、少しでも品質のよいセルをベストセルとして選択する処理が可能となり、適応的な S F を選択するシステムでは、データレートの高い S F を選択することが可能となる。さらに、A M C S を用いた移動通信システムに対して本発明におけるベストセル変更方法を適用した場合、少しでも品質のよいセルが選択されることによりデータレートの高い A M C S を選択することが可能となり、輻輳の度合いが高いセルのシステムスループットを高めることができる。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、下記のような効果を得ることができる。

(1) 本発明によれば、輻輳の度合いが高い 2 つのセルが隣接しているような状況においても、輻輳の高いセルから少しでも輻輳の低いセルへの移行が行われるため、少しでも品質のよいセルを選択することが可能になり、データレートを向上させることができるので、輻輳の度合いが高いセルのシステムスループットを向上することができる。

(2) 輻輳の度合いが低いセルのヒステリシスマージンを大きな値に設定することにより、輻輳の度合いの低いセルをベストセルとする移動局は、ベストセル変更の頻度が減少するので、基地局制御装置の負荷を低減でき、R N C の処理能力の余裕が増える。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態の移動通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 中の移動局 8 a と基地局 1、2 が設定しているチャンネルの様子を示す。

【図 3】

UL DPCHのスロット構成の一例を示す図である。

【図 4】

DL DPCHのスロット構成の一例を示す図である。

【図 5】

移動通信システムの任意の移動局が各セルのCPICHの受信品質を測定する際の動作を示すフローチャートである。

【図 6】

RNCが任意の移動局mのベストセルを変更する際の処理を示すフローチャートである。

【図 7】

移動局mがベストセルをセルXからセルYに切り替える際の動作を示すシーケンスチャートである。

【図 8】

第1の実施形態の移動通信システムにおいて、RNCが任意のセルkをベストセルとする移動局のヒステリシスマージンを変更する際の動作を示すフローチャートである。

【図 9】

任意の移動局に関するCPICH信号の受信品質とベストセル変更のタイミングが、ヒステリシスマージンの設定値によって変化する様子を示す図である。

【図 10】

本発明の第2の実施形態の移動通信システムにおいて、RNCが任意のセルkをベストセルとする移動局のヒステリシスマージンを変更する際の動作を示すフローチャートである。

【図 11】

本発明の第3の実施形態の移動通信システムにおいて、RNCが任意のセルkをベストセルとする移動局のヒステリシスマージンを変更する際の動作を示すフローチャートである。

【図 12】

本発明の第 4 の実施形態の移動通信システムにおいて、RNC が任意のセル k をベストセルとする移動局のヒステリシスマージンを変更する際の動作を示すフローチャートである。

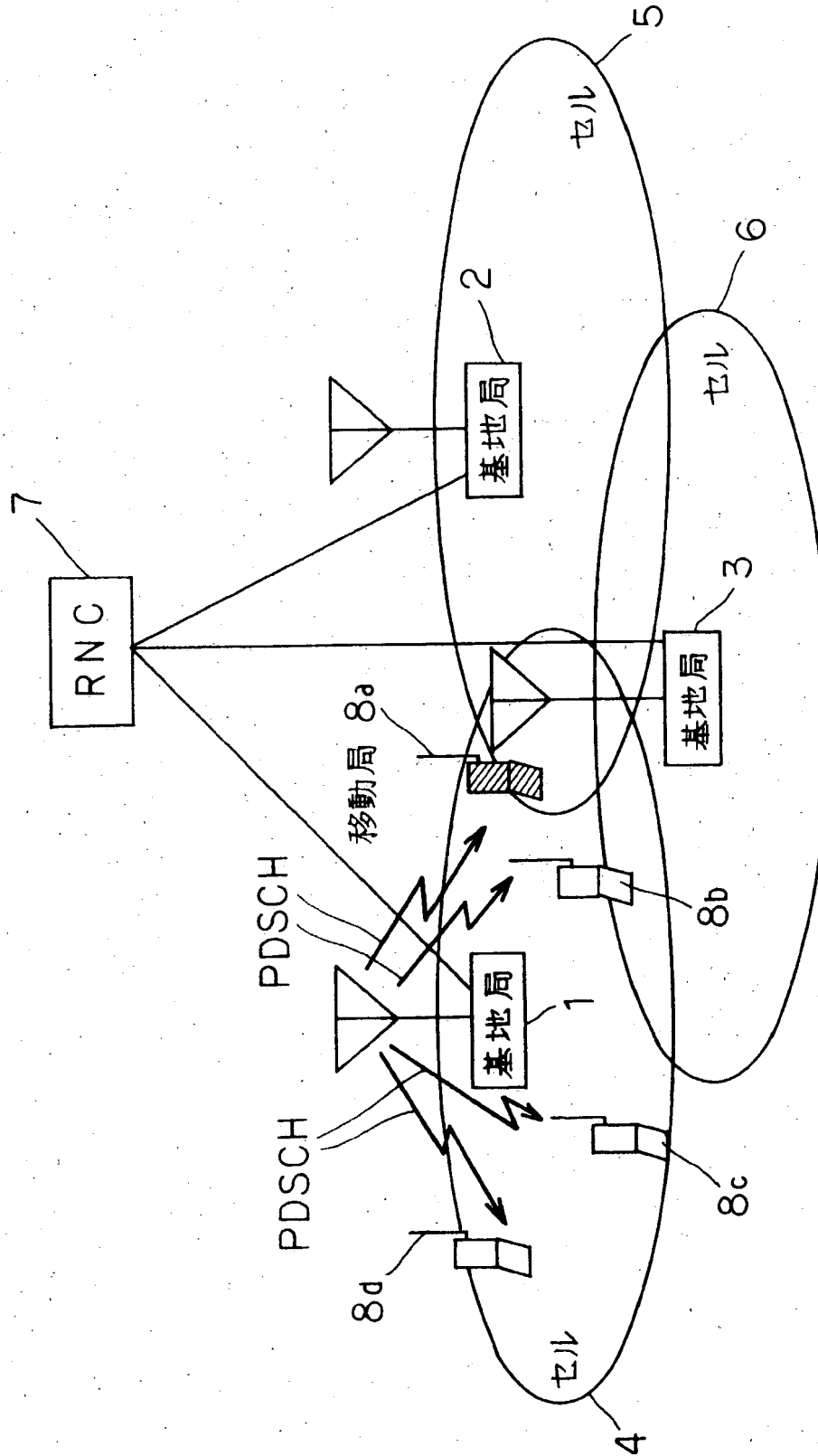
【符号の説明】

- 1 ～ 3      基地局
- 4 ～ 6      セル
- 7      基地局制御装置 (RNC)
- 8 a ～ 8 d      移動局
- 1 0 1 ～ 1 0 4      ステップ
- 1 1 1 ～ 1 1 4      ステップ
- 1 2 1 ～ 1 2 9      ステップ
- 1 3 1、1 3 2      ステップ
- 1 4 1、1 4 2      ステップ
- 1 5 1、1 5 2      ステップ
- 2 0 1 ～ 2 1 2      ステップ

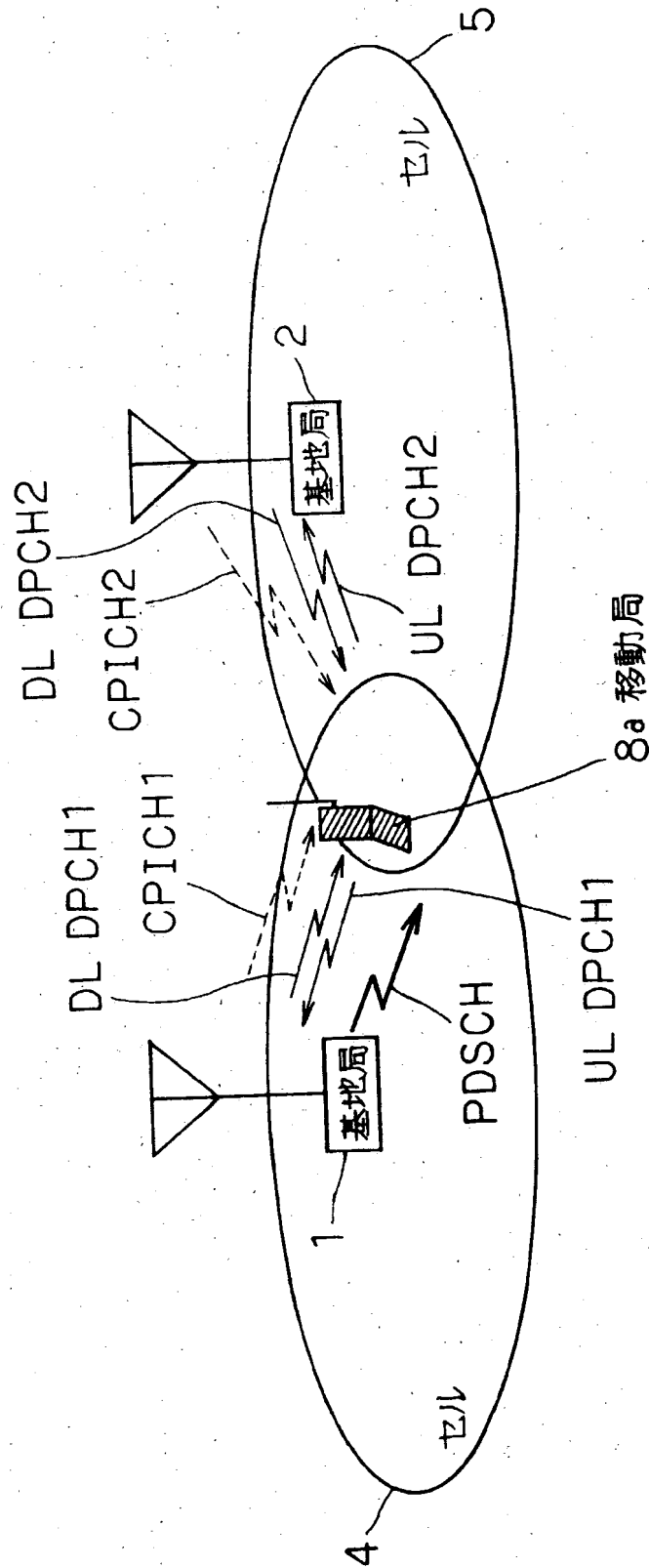
【書類名】

図面

【図1】



【図2】

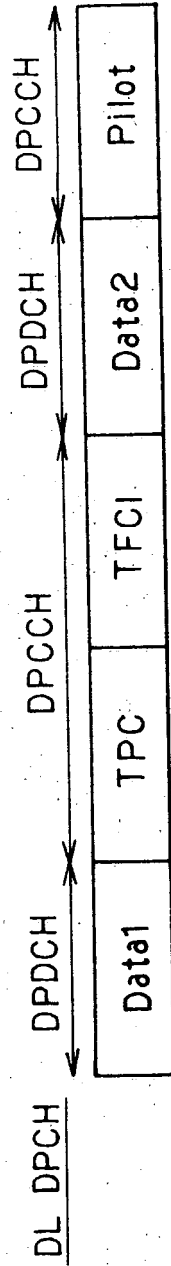


【図3】

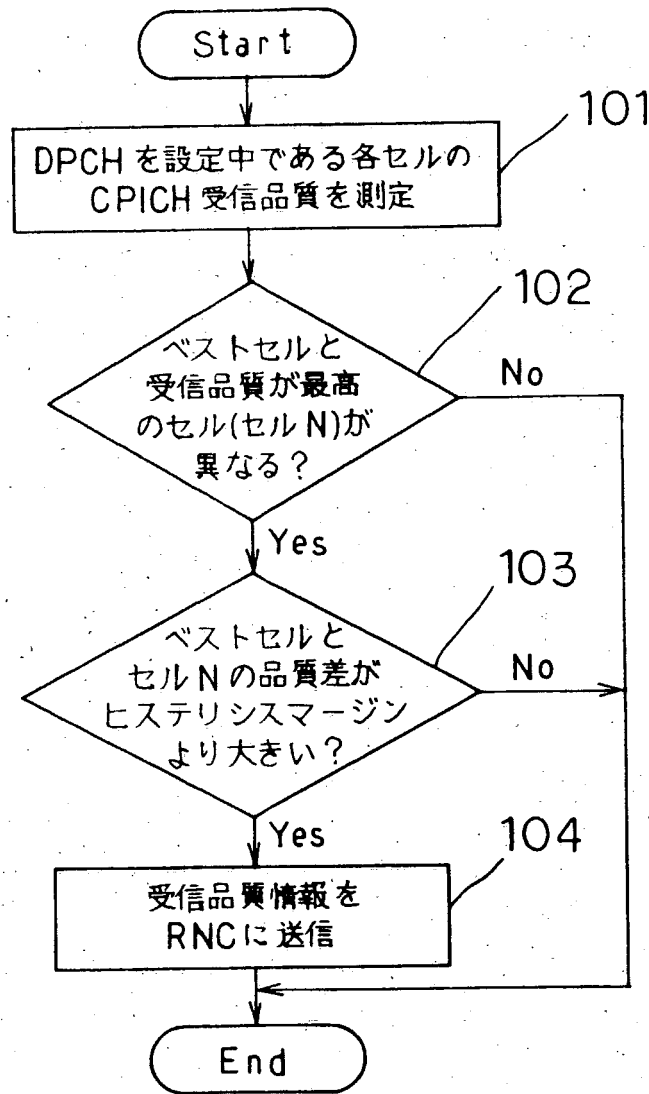
UL DPCH

DPCCH	Pilot	TFCI	FBI	TPC
DPDCH	Data			

【図 4】

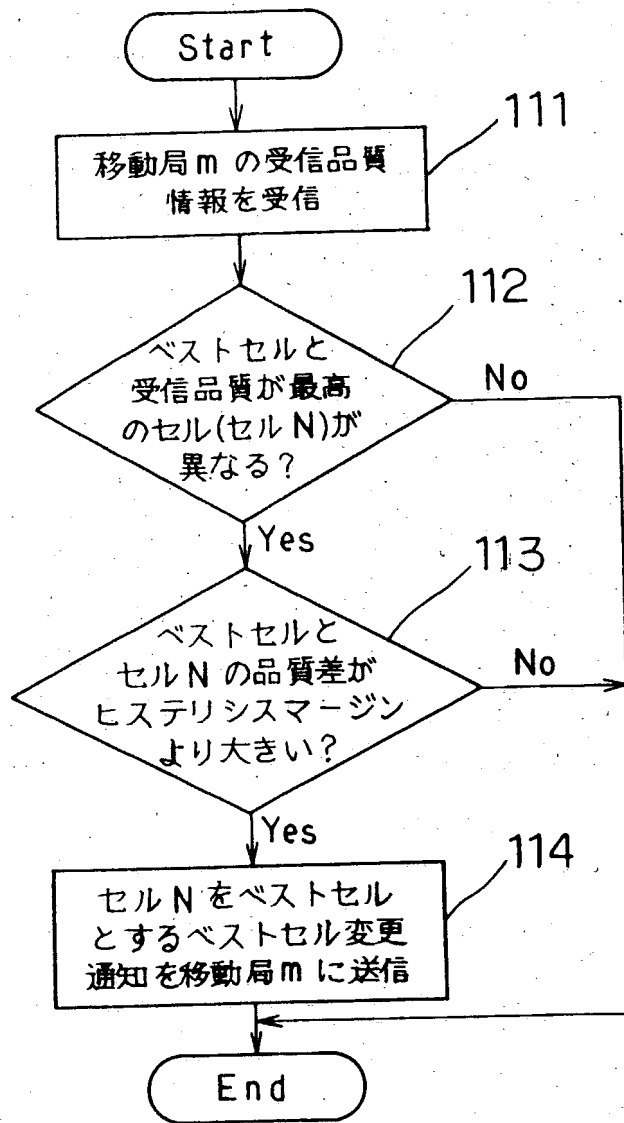


【図 5】

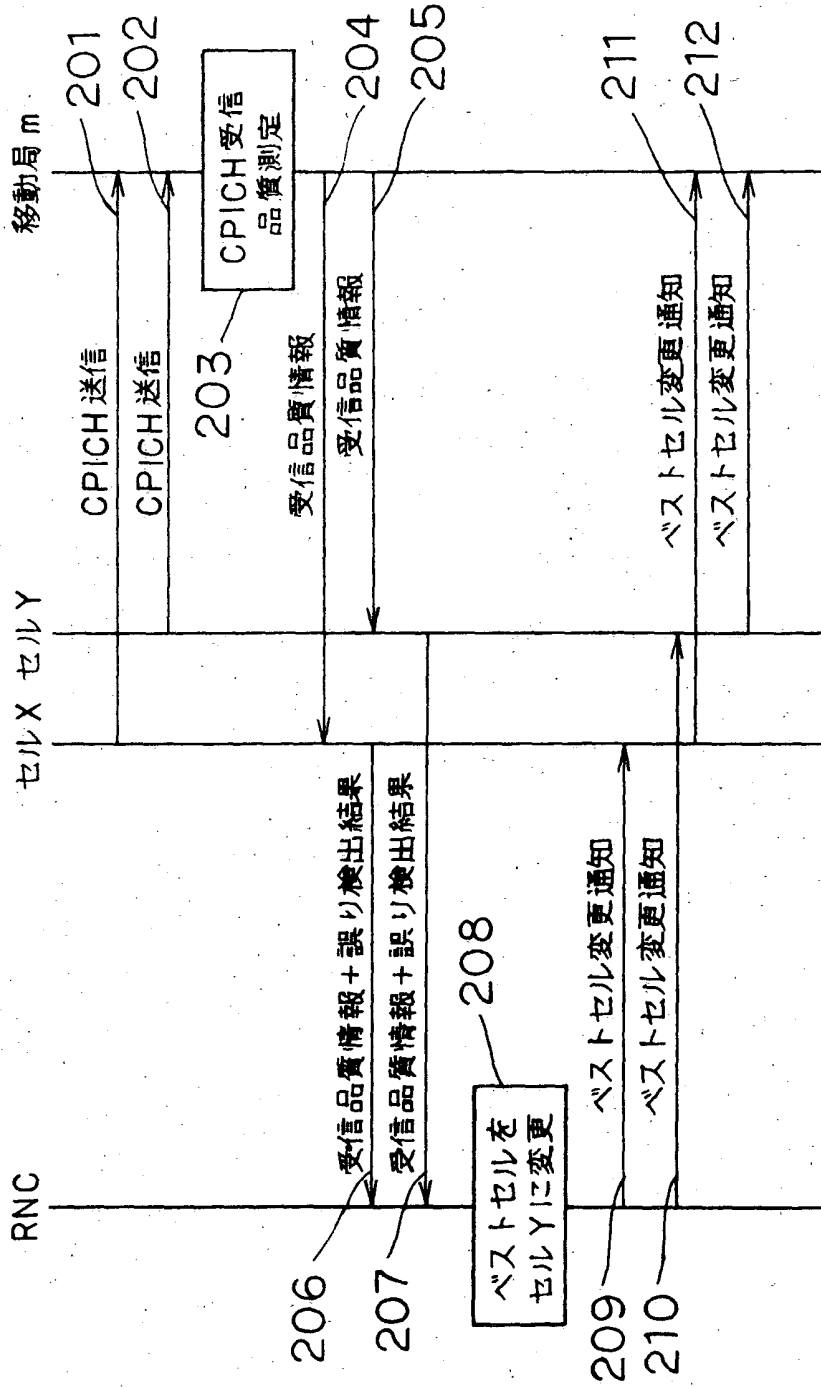




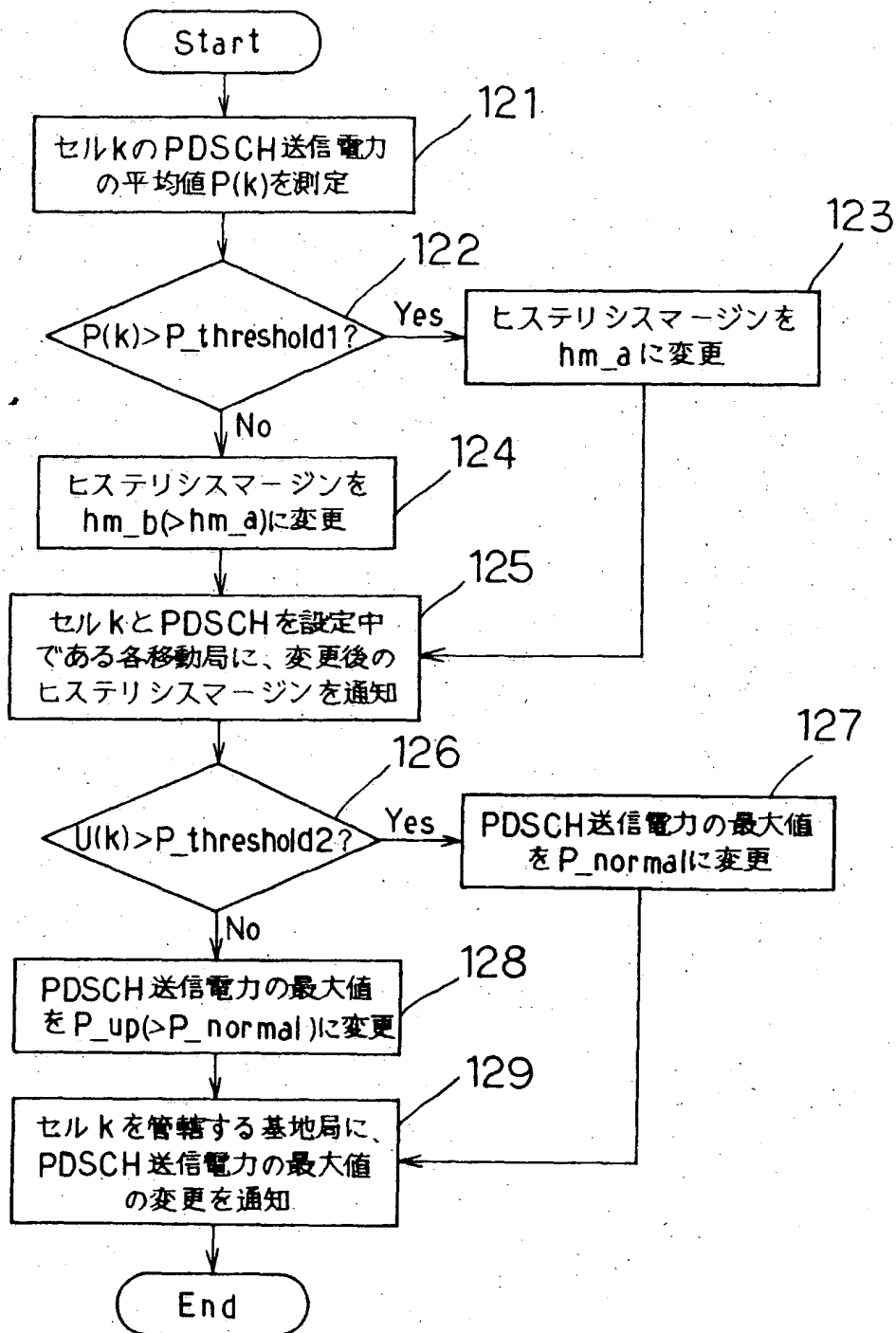
【図 6】



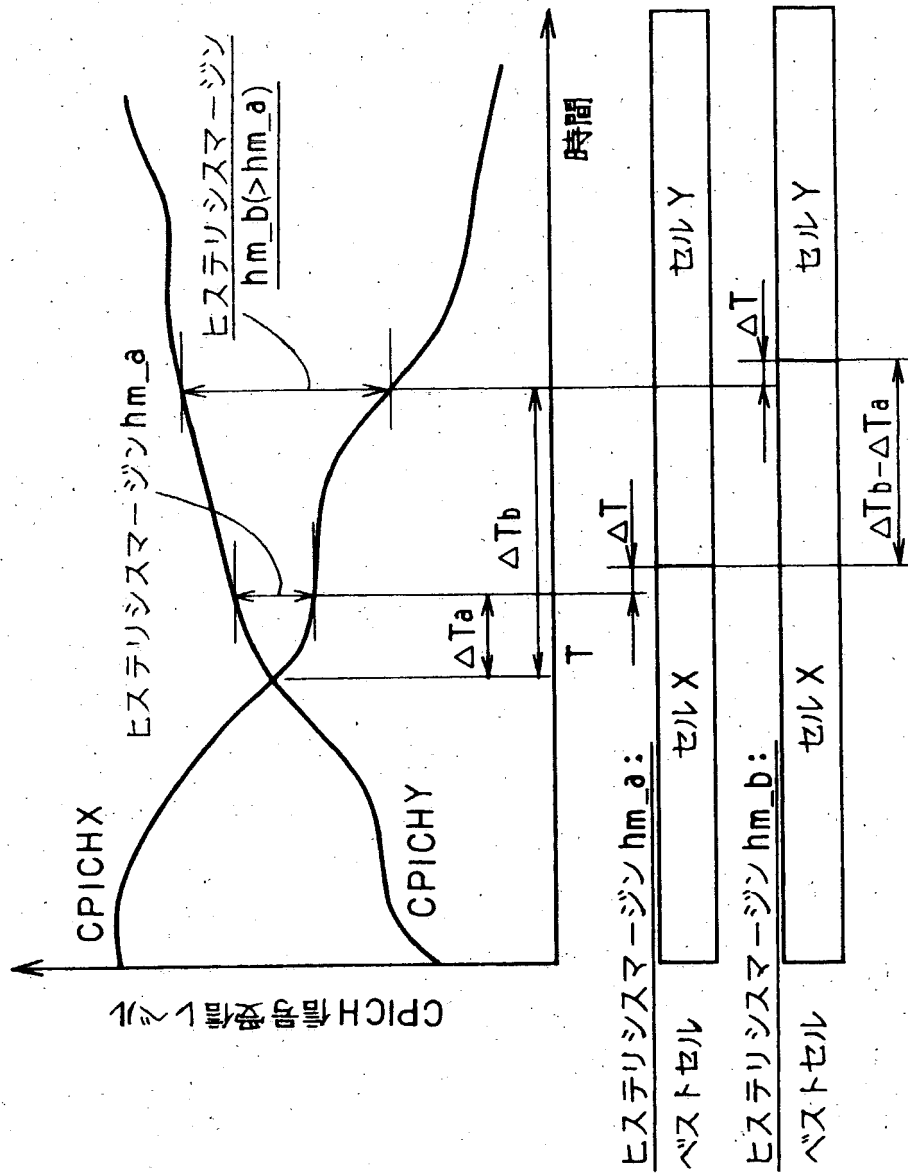
【図7】



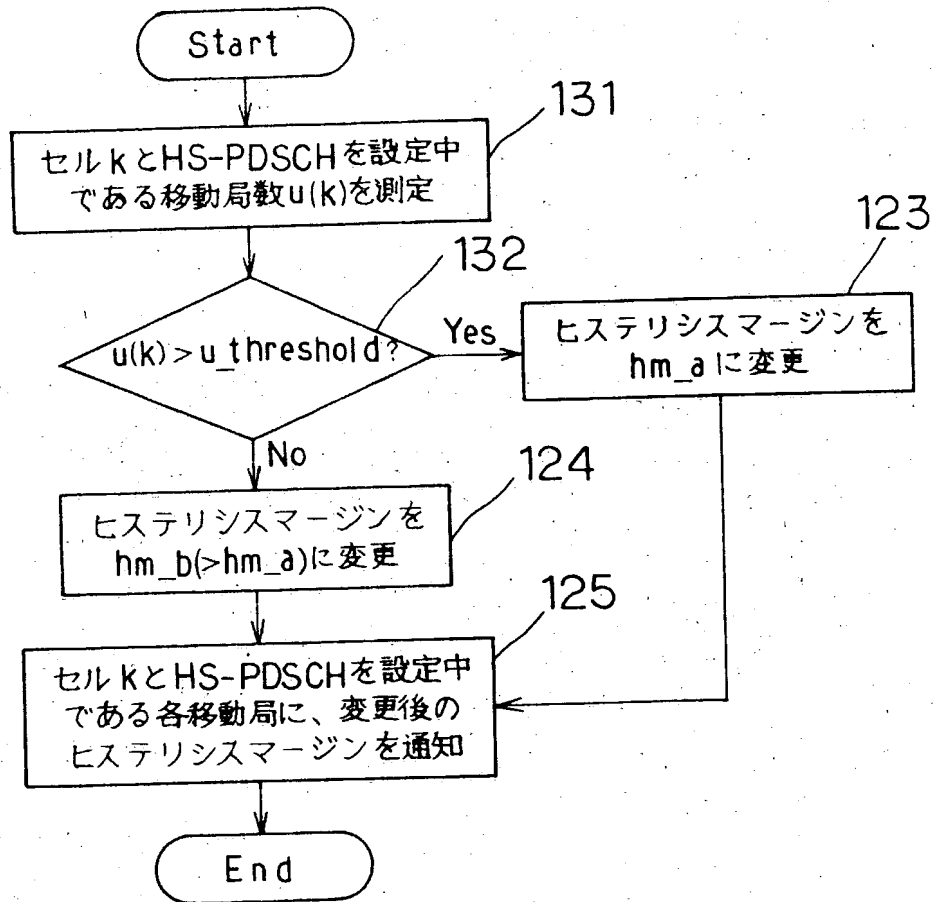
【図 8】



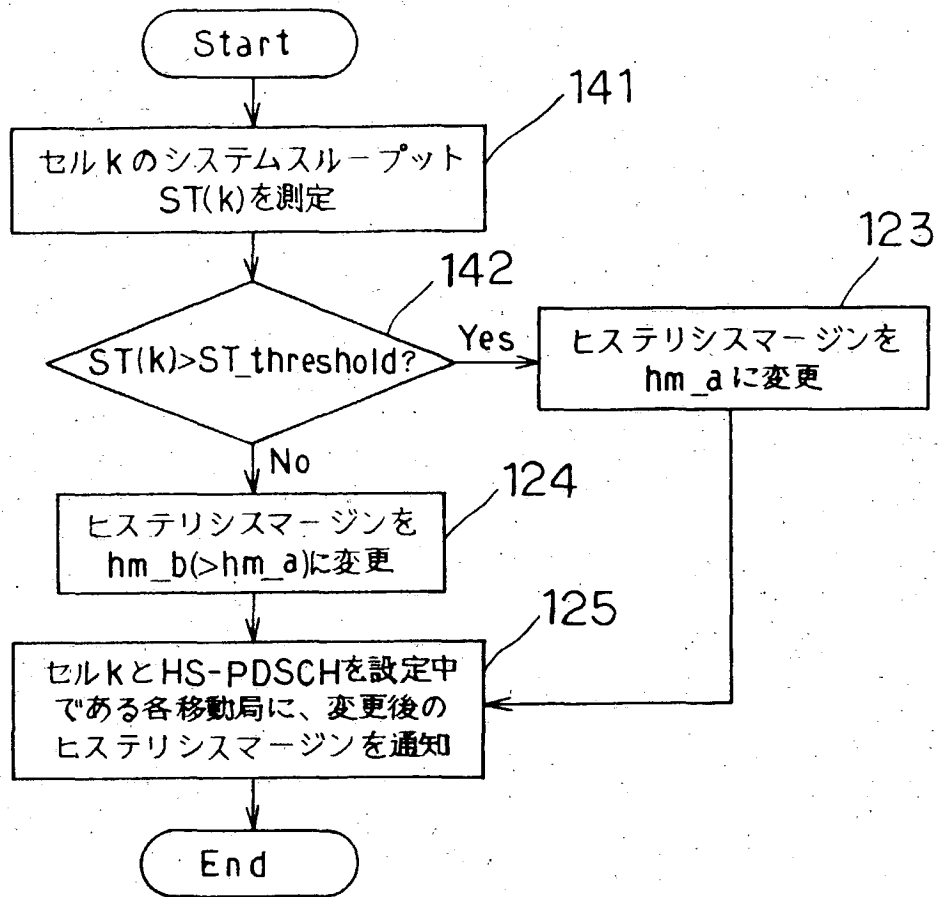
【図9】



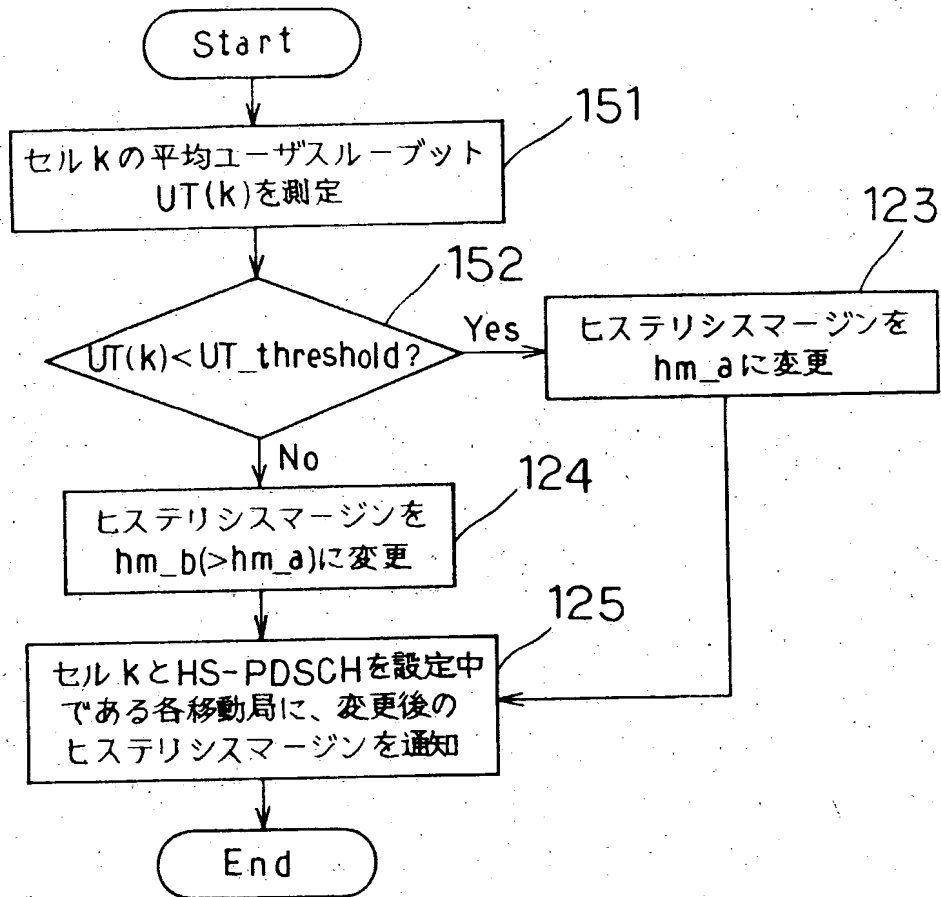
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 輻輳の度合いが高い2つのセルが隣接しているような状況においても、輻輳の度合いの高いセルから少しでも輻輳の度合いの低いセルへの移行が行われるようにしてシステムスループットを改善する。

【解決手段】 基地局制御装置(RNC)は、セルkの下り共用チャンネルPDSCHの送信電力の平均値 $P(k)$ と第1のしきい値 $P\_threshold1$ との比較を行うことにより輻輳の度合いを測定する(ステップ121、122)。RNCは、セルkの輻輳の度合いが高いと判断した場合、小さなヒステリシスマージン $hm\_a$ を設定し(ステップ123)、セルkの輻輳の度合いが低いと判断した場合、大きなヒステリシスマージン $hm\_b$ を設定する(ステップ124)。

【選択図】 図8



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社